



Mit Erfahrung zum Erfolg

AZVV* zertifizierte CAE Lehrgänge



In Zusammenarbeit mit

Bundesagentur für Arbeit

und

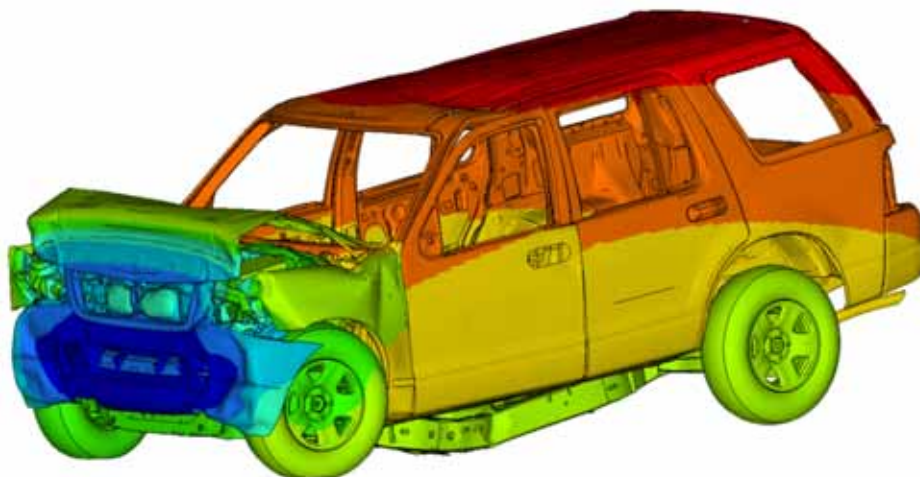
Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Altair Engineering GmbH | Zentrale | Calwer Str. 7 | 71034 Böblingen

Tel. +49 7031-6208-0 | Fax: +49 7031-6208-99 | information@altair.de | www.altair.de

Inhalt

	Seite
Die staatliche Förderung in der Übersicht	3
Zertifizierte Weiterbildungsmaßnahmen bei Altair	
Grundlagen der Finiten Elemente Modellierung (mit HyperMesh)	5 Tage4
Strukturfindung, Auslegung und Bauteiloptimierung (mit OptiStruct)	3 Tage6
CAE optimierte Bauteilentwicklung (mit OptiStruct)	10 Tage8
CAE basierte Auslegung von dynamisch belasteten Bauteilen	7 Tage12
Kontakte für weitergehende Beratung	14



Weiterbildung mit dem Konjunkturpaket II

HyperWorks CAE Seminare mit staatlicher Förderung

Auf die Herausforderungen der Arbeitsmarktsituation aufgrund der Finanz- und Wirtschaftskrise hat die deutsche Bundesregierung und die Agentur für Arbeit reagiert. Mit einer Bildungsoffensive in Zeiten der Kurzarbeit soll die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und ihrer Mitarbeiter gestärkt werden.

Die erweiterten AZWV* Förderungsmöglichkeiten gelten dabei gleichermaßen für Firmen, die Kurzarbeit angemeldet haben als auch für Firmen, die im üblichen Umfang arbeiten.

Die staatliche Förderung in der Übersicht

- **Für Mitarbeiter die nicht in Kurzarbeit sind (WeGebAU)**
 - Allen Arbeitnehmern mit Berufsabschluss - unabhängig vom Lebensalter und der Betriebsgröße – werden 100% der Seminarkosten mittels Bildungsgutschein durch die Agentur für Arbeit erstattet. Des Weiteren können Reisekosten geltend gemacht werden.
 - Der Erwerb Ihres (letzten) Berufsabschlusses und die letzte öffentlich geförderte Weiterbildung liegen mindestens 4 Jahre zurück.
 - Sie werden für die Teilnahme an der Weiterbildung von der Arbeit freigestellt und haben weiterhin Anspruch auf Arbeitsentgelt.
 - Ihre Weiterbildung findet während betriebsüblicher Arbeitszeiten statt.
 - Sowohl der Bildungsträger als auch die Maßnahme sind durch eine fachkundige Stelle für die Weiterbildungsförderung zugelassen.
 - Die Weiterbildung erhöht Ihre Kompetenz für den allgemeinen Arbeitsmarkt.

- **Für Mitarbeiter während der Kurzarbeitszeit**
 - 80 % Kostenübernahme für Firmen kleiner 50 Beschäftigte
 - 70 % Kostenübernahme für Firmen zwischen 50 und 250 Beschäftigte
 - 60 % Kostenübernahme für Firmen größer 250 Beschäftigte
 - Sozialversicherungsbeiträge die auf das Kurzarbeitergeld entfallen werden erstattet

*Anerkennungs- und Zulassungsverordnung Weiterbildung

Zertifizierte Weiterbildungsmaßnahme:

Grundlagen der Finiten Elemente Modellierung (mit HyperMesh)

AZVV Reg.-Nr.: 31M0609 072-2.1

Gesamtdauer: 5 Tage; 46 Unterrichtseinheiten

Kosten: 1.485 € (netto; abzüglich der individuellen Förderung)

Termin: nach Absprache

Grundlagen (Dauer 3 Tage)

Diese Weiterbildungsmaßnahme bietet einen kompakten Einstieg für Anwender, die noch keine oder nur wenig Erfahrung im Umgang mit Werkzeugen zur Finiten Elemente Modellierung (HyperMesh) besitzen. Anhand einer Vielzahl von Übungen werden die wichtigsten Funktionen von HyperMesh zur Modellerstellung (Preprozessing) diskutiert und eingeübt. Der "Neueinsteiger" erlernt so den schnellen und effektiven Umgang mit HyperMesh. Die Gliederung des Seminars orientiert sich an den allgemeinen und typischen Aufgabenstellungen des Preprozessings beginnend mit dem Import von CAD Geometriedaten, Geometrieaufbereitung, Vernetzungsvorbereitung, Vernetzung und Überprüfung der Elementqualität.

Die folgenden Themen werden praxisbezogene besprochen und eingeübt. Zu jedem aufgeführten Unterpunkt finden entsprechende Übungen direkt am Computer statt.

Geometrie

- CAD Datenimport und Geometrieaufbereitung
- (Geometrie)topologie und Konsequenzen für die spätere Vernetzung
- Änderungsmöglichkeiten der Topologie
- Generieren von Flächen (z.B. Geometriereparatur)
- Erzeugen von theoretischen Kanten (harten Kanten)
- Geometrieaufbereitung
- Einführung in die Mittelflächengenerierung

Grundlagen der Finiten Elemente Modellierung

Vernetzung

- Einführung in die Schalenvernetzung
- Interaktive Vernetzung, Überprüfung der Elementqualität
- Netzkorrekturvarianten /Netzmodifikation
- Netzverfeinerung/-vergrößerung

Geometrie und Vernetzung

- Trimmen (schneiden) von Flächen
- Einführung in die Technik des Quality Index Meshing
- Optionen der Tetraedervernetzung
- Solid Geometrien in HyperMesh (Erzeugung, Handling und Vernetzung)

Definition von FEM spezifischen Größen

- Materialien, Lasten, Randbedingungen, Lastfälle

Durchführung einer entsprechenden FEM Berechnung

Erste Ergebnisbetrachtung / Auswertung

Vertiefung (Dauer 2 Tage)

Der Teilnehmer festigt seine bisherigen Kenntnisse, schließt evtl. vorhandene Wissenslücken und erlernt anspruchsvolle Techniken der Volumenvernetzung sowie der Modellparametrisierung.

Volumen-Vernetzung

- Varianten der Tetraedervernetzung
- Einführung in die Hexaedervernetzung

Modellparametrisierung

- Grundlagen des Morphens, Morphen von Schalenmodellen und Volumenmodellen
- Ableitung von Geometrie auf der Basis von Elementen

Zertifizierte Weiterbildungsmaßnahme:

Strukturfindung, Auslegung und Bauteiloptimierung (mit OptiStruct)

Kursnummer: 31M0609 072-2.3

Gesamtdauer: 3 Tage, 28 Unterrichtseinheiten

Kosten: 920 € (netto; abzüglich der individuellen Förderung)

Termin: nach Absprache

Diese geförderte Bildungsmaßnahme setzt erste Erfahrungen in der praktischen Anwendung der FEM sowie Grundkenntnisse von HyperMesh zur Modellbildung voraus.

Topologieoptimierung

Mit Hilfe der Topologieoptimierung wird eine optimale, belastungsgerechte Materialverteilung innerhalb eines vorgegebenen Bauraums ermittelt. Die Topologieoptimierung mit Fertigungsrandbedingungen liefert ohne großen Aufwand einfach interpretierbare Designvorschläge schon in der Konzeptphase der Produktentwicklung. Anwendungsgebiete der Topologieoptimierung sind die konzeptionelle Ermittlung von optimalen Bauteilgeometrien, Rahmenstrukturen oder Rippenanordnungen hinsichtlich maximaler Steifigkeit oder minimalen Gewichts.

- Theoretische Grundlagen
- Einsatzmöglichkeiten der Topologieoptimierung
- Modellanforderung und Modellaufbau
- Topologieoptimierung mit OptiStruct (lineare Statik und Eigenfrequenzen)
- Ergebnisinterpretation

Topographie- und Parameteroptimierung

Mit Hilfe der Topographieoptimierung wird eine optimale Anordnung von Verprägungsmustern in einem vorgegebenen Bereich eines dünnwandigen Bauteils ermittelt. Ziel der Topographieoptimierung ist die konzeptionelle Ermittlung von optimalen Verprägungsmustern hinsichtlich maximaler Steifigkeit oder maximalen Eigenfrequenzen.

Strukturfindung, Auslegung und Bauteiloptimierung

Parameteroptimierung

Die Parameteroptimierung ermöglicht die Ermittlung von optimalen Werten von z.B. Wandstärken von Blechbauteilen oder Querschnitten hinsichtlich maximaler Steifigkeit oder minimalen Spannungen.

- Theoretische Grundlagen
- Definition des Optimierungsproblems
- Modellanforderung und Modellaufbau
- Topographie- und Parameteroptimierung mit OptiStruct

Formoptimierung

Mit Hilfe der Formoptimierung wird eine optimale Bauteilform zur Detailverbesserung an einem Bauteil ermittelt. Durch die nahtlose Integration von OptiStruct in HyperWorks können die Morphing-Funktionalitäten von HyperMesh zur Erzeugung der Formänderungen verwendet werden.

Anwendungsgebiete der Formoptimierung sind die Ermittlung von optimalen Bauteilgeometrien hinsichtlich minimaler Spannungen, maximaler Steifigkeit oder minimalen Gewichts.

- Theoretische Grundlagen
- Modellanforderungen und Aufbau
- Formoptimierung mit OptiStruct in Verbindung mit HyperMorph



Zertifizierte Weiterbildungsmaßnahme:

CAE optimierte Bauteilentwicklung (mit OptiStruct)

Kursnummer: 31M0609 072-2.4

Gesamtdauer: 10 Tage; 92 Unterrichtseinheiten

Kosten: 2.969 € (netto; abzüglich der individuellen Förderung)

Termin: nach Absprache

Finite Elemente Modellaufbau – Grundlagen und vertiefende Arbeitstechniken (Dauer 5 Tage)

Diese Schulung bietet einen kompakten Einstieg für Anwender, die noch keine oder nur wenig Erfahrung im Umgang mit HyperMesh besitzen. Anhand einer Vielzahl von Übungen werden die wichtigsten Funktionen von HyperMesh zur Modellerstellung (Preprozessing) diskutiert und eingeübt. Der "Neueinsteiger" erlernt so den schnellen und effektiven Umgang mit HyperMesh. Die Gliederung des Seminars orientiert sich an den allgemeinen und typischen Aufgabenstellungen des Preprozessings beginnend mit dem Import von CAD Geometriedaten, Geometrieaufbereitung, Vernetzungsvorbereitung, Vernetzung, Überprüfung der Elementqualität, sowie den solverspezifischen Definitionen von Materialien, Lasten und Randbedingungen etc.

Die folgenden Themen werden praxisbezogen besprochen und eingeübt. Zu jedem aufgeführten Unterpunkt finden entsprechende Übungen direkt am Computer statt.

Geometrie

- CAD Datenimport und Geometrieaufbereitung
- (Geometrie)topologie und Konsequenzen für die spätere Vernetzung
- Änderungsmöglichkeiten der Topologie (geometry cleanup)
- Generieren von Flächen (z.B. Geometriereparatur)
- Erzeugen von theoretischen Kanten (Defeaturing)
- Geometrieaufbereitung (Refinement)
- Einführung in die Mittelflächengenerierung

CAE optimierte Bauteilentwicklung

Vernetzung

- Einführung in die Schalenvernetzung
- Interaktive Vernetzung
- Überprüfung der Elementqualität
- Netzkorrekturvarianten/Netzmodifikation
- Netzverfeinerung/-vergrößerung

Geometrie und Vernetzung

- Trimmen (schneiden) von Flächen
- Einführung in die Technik des Quality Index Meshing
- Optionen der Tetraedervernetzung
- Solid Geometrien in HyperMesh (Erzeugung, Handling und Vernetzung)

FE Solver & Syntax

- Kollektoren, Properties und FE-Syntax
- Aufbau eines Analysedecks: Definition von Materialien und Schalendicken;
Randbedingungen
- Export von Analysedecks (allgemein) und Berechnung mit RADIOSS (implizit)
- Auswertung von Simulationsergebnissen

Arten der Vernetzung

- Varianten der Tetraedervernetzung
- Nachträgliche Modifikation bzw. Bearbeitung von Tetraedermodellen
- Arbeitstechniken auf Basis von Volumengeometrie (solids)
- Einführung in die Hexaedervernetzung

Modellparameterisierung

- Grundlagen des Morphens
- Definition von Domains und Handles
- Morphen von Schalenmodellen und Volumenmodellen
- Generieren von Designvariablen für die Formoptimierung

CAE optimierte Bauteilentwicklung

Strukturfindung, Auslegung und Bauteileoptimierung (Dauer 3 Tage)

Topologieoptimierung

Mit Hilfe der Topologieoptimierung wird eine optimale, belastungsgerechte Materialverteilung innerhalb eines vorgegebenen Bauraums ermittelt. Die Topologieoptimierung mit Fertigungsrandbedingungen liefert ohne großen Aufwand einfach interpretierbare Designvorschläge schon in der Konzeptphase der Produktentwicklung. Anwendungsgebiete der Topologieoptimierung sind die konzeptionelle Ermittlung von optimalen Bauteilgeometrien, Rahmenstrukturen oder Rippenanordnungen hinsichtlich maximaler Steifigkeit oder minimalen Gewichts.

- Theoretische Grundlagen
- Einsatzmöglichkeiten der Topologieoptimierung
- Modellanforderung und Modellaufbau
- Topologieoptimierung mit OptiStruct (lineare Statik und Eigenfrequenzen)
- Ergebnisinterpretation

Topographie- und Parameteroptimierung

Mit Hilfe der Topographieoptimierung wird eine optimale Anordnung von Verprägungsmustern (Sicken) in einem vorgegebenen Bereich eines dünnwandigen Bauteils ermittelt. Anwendungsgebiet der Topographieoptimierung ist die konzeptionelle Ermittlung von optimalen Verprägungsmustern hinsichtlich maximaler Steifigkeit oder maximalen Eigenfrequenzen.

Parameteroptimierung

Die Parameteroptimierung ermöglicht optimale Werte für Bauteilparameter zu ermitteln. Anwendungsgebiete der Parameteroptimierung sind die Ermittlung von optimalen Wandstärken von Blechbauteilen oder von optimalen Querschnittsabmessungen von Balkenelementen hinsichtlich maximaler Steifigkeit, minimaler Spannungen oder minimalen Gewichts.

- Theoretische Grundlagen und Definition des Optimierungsproblems
- Modellanforderung und Modellaufbau
- Topographie- und Parameteroptimierung mit OptiStruct

CAE optimierte Bauteilentwicklung

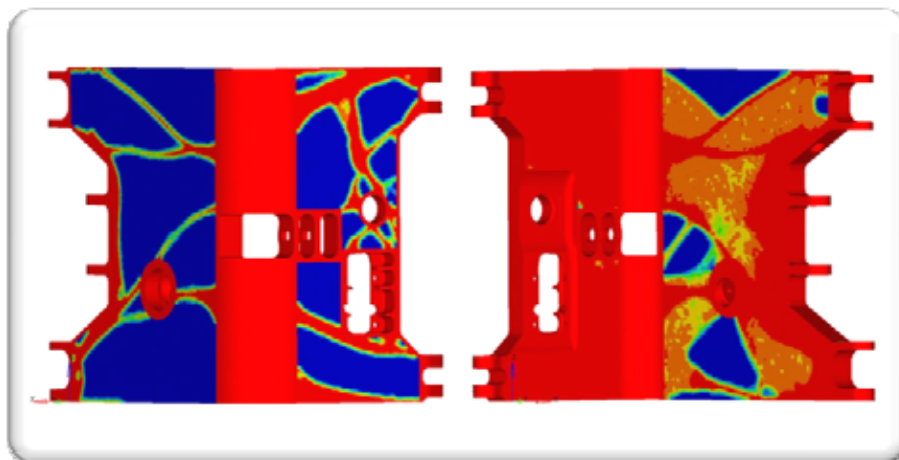
Formoptimierung

Mit Hilfe der Formoptimierung wird eine optimale Bauteilform zur Detailverbesserung an einem Bauteil ermittelt. Durch die nahtlose Integration von OptiStruct in HyperWorks können die Morphing-Funktionalitäten von HyperMesh zur Erzeugung der Formänderungen verwendet werden. Anwendungsgebiete der Formoptimierung sind die Ermittlung von optimalen Bauteilgeometrien hinsichtlich minimaler Spannungen, maximaler Steifigkeit oder minimalen Gewichts.

- Theoretische Grundlagen
- Modellanforderungen und Aufbau
- Formoptimierung mit OptiStruct in Verbindung mit HyperMorph

Selbstständige Bearbeitung typischer Optimierungsprojekte (Dauer 2 Tage)

Die zuvor erworbenen Erfahrungen und Fertigkeiten auf den Gebieten der Modellbildung, Analyse, Auswertung und Optimierung, werden in diesem Abschnitt der Weiterbildungsmaßnahme seitens des Teilnehmers nun selbstständig zur Lösung von diversen Aufgabenstellungen aus der Industrie eingesetzt. Der Teilnehmer kann auf diesem Wege seinen Kenntnisstand überprüfen und vertiefen.



Zertifizierte Weiterbildungsmaßnahme:

CAE basierte Auslegung von dynamisch belasteten Bauteilen (mit RADIOSS)

Kursnummer: 31M0609 072-2.2

Gesamtdauer: 7 Tage, 65 Unterrichtseinheiten

Kosten: 2.098 € (netto; abzüglich der individuellen Förderung)

Termin: nach Absprache

Finite Elemente Modellaufbau (Dauer 1 Tag)

Anhand diverser Übungen werden die Arbeitsschritte für den Aufbau eines dynamisch belasteten Bauteils (Crashbox, Fahrzeug) besprochen und eingeübt. Im Rahmen der Schulung werden Elementattribute, Schalendicken, Materialien, Rand- und Anfangsbedingungen, Barrieren und Kontakte definiert, sowie mögliche Durchdringungen korrigiert und Bauteilkomponenten miteinander verschweißt.

Die eigentliche Vernetzung des Bauteils d.h. die Erstellung des Finite Elemente Netzes wird in dieser Maßnahme nicht behandelt. Hierzu bieten wir die separate Maßnahme:

Grundlagen der Finiten Elemente Modellierung an.

Berechnung von dynamisch belasteten Strukturen (Dauer 2 Tage)

In diesem Teil der Ausbildung werden sowohl theoretische als auch praktische Aspekte der Berechnung von dynamisch belasteten Strukturen (mit dem FEM Programm RADIOSS) vermittelt.

Grundlagen und theoretische Aspekte

- Gleichungen
- Explizite / implizite Zeitintegration
- Zeitschrittberechnung
- Hourglass Effekte

CAE basierte Auslegung von dynamisch belasteten Bauteilen

Workshop

- Einführung in die RADIOSS File-Struktur
- Aufsetzen und Starten eines Eingabedecks
- Übungen zu verschiedenen Anwendungsfällen

Grundlagen und theoretische Aspekte

- Finite Element Formulierung
- Material- und Versagensmodelle
- Kontaktmodellierung
- Starrkörper (rigids), Modellierung von Verbindungen
- Praktische Übungen zu verschiedenen Anwendungsfällen

Erkennen und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Bauteileigenschaften (Dauer 2 Tage)

Aufbauend auf den bisher vermittelten Kenntnissen und Erfahrungen werden weiterführende Simulations-Techniken bzw. Aspekte zur Optimierung des Bauteilverhaltens diskutiert und an praktischen Beispielen eingeübt.

Die folgende Themen werden vertiefend behandelt:

- Material Modelle (e.g. Elastomere, Guss, Aluminium, Schäume, Gummi,...)
- Versagensmodelle
- Element Formulierungen
- Netzqualität
- Kontaktmodellierung
- Modellierung von Adhesives (Klebe) Verbindungen
- Schweisspunktmodellierung

Vertiefende Übungen (Dauer 2 Tage)

In diesem Teil der Ausbildung - es handelt sich hierbei um eine Art Workshop – wendet der Teilnehmer das bisher Gelernte zur Lösung von praxisrelevanten Aufgabenstellungen an. Falls im Rahmen dieser Vertiefung Wissenslücken auftreten, werden diese in Wiederholungen nochmals nachgearbeitet.

Kontakte für weitergehende Beratung

Für administrative Fragen wenden Sie sich bitte an:

Ralf Reitlinger

QFB GmbH

Nelkenstrasse 39, 71384 Weinstadt-Endersbach

Tel.: +49-7151-99211-11,

Mobil +49-172-6228973

ralf.reitlinger@reitlinger.de

Bei Fragen zu den Schulungsinhalten bin ich Ihnen gerne behilflich:

Sascha Beuermann

Manager Training

Altair Engineering GmbH

Hildesheimer Straße 98b, 30173 Hannover

Tel.: +49-511-213868-876

Mobil: +49-171-3051495

beuermann@altair.de

Informationsstand Juli 2009, keine Rechtsverbindlichkeit.

